La Revue Marocaine de Psychologie
المجـــلة المـــغربية لعـــلم النفس

الكفاءات المعرفية وحل المسائل الرياضية

حميد كريم HAMID Karim

مقال منشور في المجلة المغربية لعلم النفس بتاريخ 25 – 01 – 2020

ملخص الدراسة

تناقش هذه الدراسة إشكالية حل المسائل الرياضية عبر الاستعانة بالكفاءات المعرفية التي يتوفر عليها التلاميذ، بحيث انطلقنا من فرضية أن التلاميذ يستعينون أثناء حلهم للمسائل الرياضية بكل من التمثل والتخطيط واختيار الاستراتيجيات، ككفاءات معرفية مسؤولة بشكل مباشر عن عمليات حل المسائل الرياضية أثناء الدرس الرياضي. وقد اعتمدنا في مناقشة هذه الفرضية على بعض النماذج المعرفية التي تشرح عمليات معالجة المعلومات وحل المشكلات بشكل عام والمشكلات الرياضية بشكل خاص.

كلمات مفتاحية : الكفاءات المعرفية، المسائل الرياضية، حل المشكلات، اكتساب المعارف.

تمهيد

من بين الأسئلة التي قد تتبادر إلى ذهن أي مشتغل في حقل التعليم المدرسي بشكل متكرر، هو كيف تتم عملية اكتساب المعارف على اختلاف أشكالها وأنواعها،و ما هي الكفاءات والقدرات المعرفية التي تساهم في هذه العملية؟ الأمر الذي يدخل في صلب اهتمامات الباحثين في حقل السيكولوجيا

المعرفية باعتباره حقلا علميا ينحو إلى تفكيك العمليات المعرفية التي تتم في ذهن الإنسان كالتعاطي مع المعلومات الواردة من المحيط الخارجي أو حل المشكلات على اختلاف أنواعها ، وذلك بغرض الفهم. إن عملية اكتساب المعارف، ولا سيما التي تتم عبر عملية حل المشكلات والتي تعتبر مهمة من بين المهام الأساسية لهذه العمليات المعرفية، يمكن اعتبارها مناسبة جيدة لسبر أغوار ذهن المتعلم والتعرف على الخطوات التي يتبعها في بناء معارفه. ومن بين المجالات التي نرى أنها مجالا مناسبا لرصد عملية تعاطي الذهن مع المشكلات هو مجال اكتساب الرياضيات الذي يعتمد بشكل كبير على حل المسائل الرياضية كاستراتيجيات أساسية لترسيخ المعارف الرياضية.

انطلاقا مما سبق نطرح بدورنا كباحثين في مجال علم النفس المعرفي عدة أسئلة في هذا الصدد والتي سنحاول قدر الإمكان الإجابة عنها من خلال هذا المقال، وهي كيف تتم عملية حل المسائل الرياضيةَ ؟ وماهي الكفاءات المعرفية المسؤلة عن هذه العملية؟

سنتطرق في هذه الدراسة إلى الكفاءات المعرفية التي يتوفر عليها التلاميذ والتي تساعدهم على تدبير المعلومات الآتية من البيئة الخارجية، سواء كانت على شكل معلومات اكاديمية أو معلومات عادية تخص معيشهم اليومي. ثم سنتناول أيضا المسألة الرياضية باعتبارها وضعية- مشكلة تستلزم الحل عبرباستحضار هذه الكفاءات ومراقبتها وضبطها، بحيث نخص بالذكر هنا كفاءة التمثل وكفاءة التخطيط وكفاءة اختيار الاستراتيجيات، بالإضافة إلى عرض بعض نماذج معالجة المعلومات ونماذج حل المسائل الرياضية، وذلك بالتطرق إلى علاقة الكفاءات المعرفية بحل المسائل الرياضية، بحيث إن هذه العلاقة تتميز بكونها ذات طبيعة حتمية إذ أن حل المسائل الرياضية يستلزم توظيف سيرورة حل المشكلات، الشيء الذي يستدعي بدوره درجة كافية من جودة الاشتغال المعرفي، على اعتبار أن الكفاءات المعرفية مجموعة من العمليات الذهنية والمعرفية التي تنتظم وتشكل مسار المعلومة في ذهن الفرد؛ علما أن هناك العديد منها والتي تختلف فيما بينها من حيث الشكل والوظيفة التي تؤديها، بالإضافة إلى أن هناك نماذج معرفية مفسرة وشارحة لها. لهذا سنتطرق في هذه الدراسة إلى بعض من هذه النماذج المعرفية بغية فهم منطقها وسيروراتها.

1.الكفاءات المعرفية

إن الحديث عن الكفاءات المعرفية يحيلنا بشكل أساسي على الاشتغال المعرفي، الذي شغل معظم المعرفيين cognitivistes بدءا من "**بياجيه**" ومرورا بالبياجويين الجدد(Pascual-leone,Robbie Caise,G.H.Halford,W.Ficher,A.Demetrio.) والتطوريين (...) وصولا إلى الاقترانيين(...)، لقد

اهتمت كل هذه المقاربات بفهم سيرورات اكتساب الطفل للمعرفة وتفكيكها؛ تقول هيلين فيال في هذا الإطار: " تناولت كل من هذه المدارس والمقاربات والنماذج المعرفية السيرورات التي تمكن الطفل من اكتساب المعارف اللازمة حول عالمهمن تخزين وتمثل وتخطيط وحل للمشاكل واتخاد للقرارات، بهدف تطويع وفهم الواقع" **(Héléne VAILLE,2005,P 26)**. فقد " أصبح علم النفس المعرفي مرجعا أساسيا ومهما لمعظم المهتمين بفهم سيرورات الاكتساب " **(Jacque Grégoire,1996, p1)**، مع العلم أن هذه السيرورات هي عمليات معقدة، تتم نتيجة تفاعل الطفل مع بيئته سواء كانت عن طريق المواءمة والاستيعاب كما قال "**بياجيه**" أو عن طريق معالجة المعلومات، بحيث يتوفر الطفل على قدرات معرفية جد معقدة، كبعض المعارف الفيزيائية والرياضية، والمنطقية، الشيء الذي يجعل من تناول هذه المعطيات المعرفية أمرا جد مهم لمحاولة فهم كيف تتم عملية الاكتساب وإعادة إنتاج المعرفة لديه.

1.1. مفهوم الكفاءات المعرفية

سنحاول في هذا الجزء تناول بعض النماذج المعرفية عبر التركيز على اكتساب المعارف الرياضية وما يشوبها من صعوبات، كارتكاب الأخطاء في العمليات الحسابية.لكن قبل ذلك سنقدم بعض التعاريف الخاصة بالكفاءات المعرفية.

" انتقل مفهوم الكفاءة من ميدان الشغل إلى ميدان التربية والتعليم الذي أصبح يعاني من مشاكل بنيوية كضعف المردودية والتحصيل الدراسي " **(الغالي أحرشاو، 2015، ص12)**. الشيء الذي يتطلب الاهتمام بتطوير الكفاءات كعملية تهدف إلى التخفيف من تداعيات الفشل الدراسي، على اعتبار أن الكفاءة "هي مجموع القدرات والمعارف والمهارات والسلوكات والمواقف التي تشكل البنية الأساسية للسيرورات المعرفية" **(الغالي أحرشاو،2015، ص20)**. باعتبار أن هذه الأخيرة تلعب دورا مهما في فهم مشاكل واضطرابات اكتساب المعارف بشكل عام والرياضية منها بشكل خاص.

إذن، يمكن اعتبار الكفاءة هي مجموع المعارف التي تمكن الأفراد من التفاعل مع المحيط الخارجي أي "أنها هي القدرة على الفعل والقدرة على التصرف في موقف معين" (**Jean Francois, Lévy, 2000, p4**). بمعنى أن الكفاءة مرتبطة بمفهوم القدرة والفعل الذي ينتج عن المعارف الشخصية والمعارف الإجرائية المتمثلة في التمثلات المرتبطة بالنص الخاص بموقف معين، والتي تغذي القدرة

والرغبة في الفعل والتصرف. "إن الكفاءة حسب "**كورا براهيمي**" **(Cora,Brahimi et al,2011, p27)** وآخرون ناتجة عن تفاعل ثلاث عوامل:

- ✓ المعرفة بالتصرف والفعل .Le savoir–agir
- ✓ الرغبة في الفعل .Le vouloir–agir
- ✓ القدرة على الفعل .Le pouvoir–agir

إن الكفاءة مزيج من القدرة والمعرفة في نظام مندمج يضم بالإضافة إلى هذه المعارف "المهارات التي تسمح بالأداء الجيد والفعل الناجح في مواجهة المشاكل والصعوبات وفي التكيف مع مختلف المواقف والوضعيات مهما كانت طبيعة النص"**(الغالي، أحرشاو، 2015،ص20)**.

لا يستقيم الحديث عن الكفاءات المعرفية دون التطرق للاشتغال المعرفي ونماذجه التفسيرية التي تعيننا على فهم السيرورات المعرفية التي تنتظم فيها هذه الكفاءات، وطرق تفاعلها بالمعارف المدرسية، بالإضافة إلى بعض النظريات كالمعرفية البنائية ذات التوجه النمائي التطوري والمعرفية الاشتغالية التي فسرت طريقة تعاطي الذهن مع المعلومات بطرق منها ما هو واعي ومنها ما هو غير واعي، عن طريق المعالجة الرمزية للمعلومات بالإضافة إلى معرفية المعرفية (الميطا – معرفية) التي تفترض أن الطفل لديه قدرة على مراقبة كفاءاته المعرفية.

2.1. الكفاءات المعرفية والاشتغال المعرفي

1.2.1. البياجويون الجدد

انتقد تيار البياجويين الجدد الجانب السيكولوجي في نظرية "**بياجيه**"، بحيث اعتبروا أن هذه الأخيرة لا تستطيع شرح الأهمية الوظيفية للتفاعلات الداخلية البين– فردية للطفل، "الشيء الذي دفعهم إلى تطوير المفاهيم البياجوية وإدماجها في تيارات نظرية (نظريات التعلم ومعالجة المعلومات والمقاربات المعرفية والمقاربات السوسيو تاريخية) مع الحفاظ على بعض المسلمات البياجوية الأساسية" **(Anik,de Ribaupierre,2007, p259)**.

أ. نموذج باسكوال ليون Pascual–Leone:

يعتبر هذا النموذج من النماذج الأولى والمعقدة لأنها تحاول إدراج خاصيتي التطور والفارقية، بحيث يفرق "**باسكوال**" بين الخطاطات والبنيات التي تبنى بطريقة تطورية والمرتبطة بسجل معارف الطفل والميكانيزمات الأساسية التي وظيفتها تعديل قوة تفعيل الخطاطات. "حاول "باسكوال ليون" في هذا النموذج، أيضا تشبيه الذهن بالحاسوب ما دام أنه يستطيع بناء المعارف والاحتفاظ بها وتفسيرها وإدماج معارف جديدة تبعا للتجارب التي مر منها الطفل، والملاحظ أنه اعتمد على مقاربة وظيفية في تفسيره للعلاقات المتداخلة الموجودة بين مكونات النظام الذاتي، الذي يتضمن مجموعة من الخطاطات تقترن بدورها بثلاثة أنواع وهي : المجسمة، والعملياتية، والتنفيذية على أن كل خطاطة من هذه الخطاطات تقوم بوظيفة محددة"(**إسماعيل، علوي، 2007، ص72**). هذا ما يجعل هذا النموذج متعدد الأبعاد والعناصر المستقلة عن بعضها البعض وتستطيع الاشتغال على نفس الخطاطات، ويمكن تلخيص عملية تنظيم الاشتغال المعرفي بالنسبة ل"**باسكوال**" عبر التطرق إلى مستويين هما:

- ✓ **النظام الداخلي Softwer:** يحتوي على الخطاطات الرمزية المخزنة في الذاكرة بعيدة المدى على شكل نتائج لخبرات وتعلمات سابقة للطفل، بالإضافة إلى احتواء هذا النظام لخطاطات خاصة بمختلف البنيات التطورية التي تحدث عنها "بياجيه" في نظرية المراحل النمائية.
- ✓ **النظام الميطا – بنائيHardwer:** يحتوي على سجل العمليات الصامتة التي تتدخل في تعديل الخطاطات أثناء تطورها.

تنتمي جل هذه العوامل المذكورة سلفا إلى الجهاز المعرفي للفرد، الذي يعمل بدون تدخل للوعي" تكمن أهمية هذا النموذج في تميزه عن النماذج الأخرى بتعاطيه مع فرضية التطور ووجود ميكانيزمات داخلية تفسر الاختلافات بين الأفراد، بحيث إننا نجد أن أداء واحد يمكن أن يصل إليه العديد من الأفراد بطرق مختلفة "**Anik,de Ribaupierre,2007, p262**).)

نستخلص من هذا النموذج أن تعاطي الطفل مع المعطيات الخارجية يتم بطريقة تطورية ووفقا لميكانيزمات داخلية تميل إلى الترميز وتحويل هذه المعطيات إلى خطاطات تخزن في الذاكرة بعيدة المدى ليتم استعمالها لاحقا أو تعديلها وفقا للوضعيات المطروحة أمام الطفل؛ فهذه العمليات يمكن اعتبارها كفاءات معرفية، الشيء الذي يفسر الاختلاف الحاصل بين الأفراد في الأداء وطرق تحديد هذه المعطيات والوصول إليها.

ب. نموذج فيشر :Modèle de FISCHER

يؤكد فيشر في نموذجه هذا على خاصية كونية تطور الاشتغال الذهني، الذي يمر عبر أربع مراحل كبرى. وتمر كل مرحلة على حدة بأربع مراحل مختلفة من حيث التعقيد من جهة من حيث الطريقة التي تتقاطع فيها وحدات المعلومات من جهة أخرى.

" يمكن تقسيم المراحل على الشكل التالي:

- ✓ **مرحلة رد الفعل .Réflexe**
- ✓ **المرحلة الحسية الحركية .Sonsori-moteur**
- ✓ **مرحلة التمثلية.Représentationnel**
- ✓ **مرحلة التجريد .Abstraction**

تنقسم كل مرحلة من هذه المراحل إلى أربع مراحل صغرى، وتكون المرحلة الصغرى الأخيرة من كل مرحلة بمثابة تقديم للمرحلة الموالية.

استعمل هذا النموذج في العديد من المجالات الخاصة بالأنشطة البياجوية التقليدية التي تستدعي الكفاءات المنطقية، وفي المهام الاجتماعية وفي تحليل العلاقات الوجدانية، بمعنى أن هذا النموذج يدخل في مجال النماذج الديناميكية.

تعتبر الكفاءات المعرفية حسب هذا النموذج بمثابة تفاعلات غير خطية، "في هذا الصدد يرفض فيشر الفرضية المشتركة بين البياجويين الجدد، القاضية بالقول إن هناك ميكانيزما واحدا في التطور المعرفي، كمحدودية القدرة الانتباهية أو ذاكرة العمل. أي أن التغير في التطور غير مرتبط بعامل واحد بل هو رهين بعدة عوامل متداخلة فيما بينها ومرتبطة ببعضها البعض".

ج. نموذج كيز :Modèle de CASE

يقترح هذا النموذج أربع مراحل نمائية مع عدة بنيات للمراقبة التنفيذية Structures de contrôle exécutif، بحيث "تتقاطع هذه المراحل مع مراحل "**بياجيه**": المرحلة الحسية–الحركية والمرحلة العلائقية والمرحلة البعديةdimensionnelle والمرحلة المجردة التي تتطلب نضوجا معرفيا كافيا للقيام بالتجريد **(Anik, de Ribaupierre,2007, p264)**".

إن كل مرحلة من هذه المراحل تتضمن أربع مراحل صغرى، مرتبطة ببعضها البعض كما في نموذج "فيشر"، المرحلة الصغرى و الأخيرة من كل مرحلة مرتبطة بالمرحلة الصغرى الأولى من المرحلة الموالية، يقول "كيز" "إن هذه المراحل مرتبطة بعدد العناصر التي يستطيع الطفل معالجتها وتخزينها، بحيث

يتحدث عن المجال الإجرائي الشامل Espace opérationnel total الذي ينقسم إلى قسمين، أحدهما خاص بالمعالجة والآخر بالتخزين، ويستطيع الطفل أن يعالج من عنصر واحد حتى أربعة عناصر داخل كل مرحلة مع إمكانية تغير هذا العدد بحسب الصعوبة من مرحلة إلى أخرى"(**Anik de Ribaupierre, 2007, p264**).إذ يضيف "**كيز**" أهمية ذاكرة العمل في علاقتها بارتفاع عدد المعارف الداخلية وعدد الخطاطات المتواجدة في الذاكرة بعيدة المدى، بالإضافة إلى بنيات المراقبة التنفيذية التي تقوم بدور التنسيق بين عمليات الخطاطات العملياتية على الخطاطات الرمزية.

يمكن تحديد هذه البنيات كما يلي:

- ✓ الوضعية – المشكل، المشكل عبارة عن خطاطة رمزية.
- ✓ السيرورة التي تمكن من حل الوضعية(خطاطة عملية).
- ✓ شروط ظهور المشكل والمعلومات الخاصة بالحل (معارف مشروطة)..

ظهر هذا النموذج بهذا الشكل سنة 1980، إلا ان "**كيز**" أدخل عليه سنة 1996 مفهوم البنية المفاهيمية المركزية Structure Conceptuelle centrale، التي عرفها على أنها شبكة من المفاهيم والعلاقات الدلالية التي تطبق في مجال معين. بحيث إن النمو المعرفي للطفل حسب "**كيز**" رهين بهذه البنيات؛ وبعضها مرتبط: بالكميات وبالفضاء (السعة والوزن...) وبالسلوك الاجتماعي وبالحكي وبالموسيقى وبالسلوكات الحركية.

" إن جميع وضعيات التفاعل بين الفرد وبين محيطه تعتبر مشكلات يجب حلها" (**Jacques, Grégoire, 1996, p47.**) عن طريق وحدات منظمة من ثلاثة أنواع من مكونات الخطاطات: تمثل الوضعية المشكلة التي يواجها الطفل وتحديد الهدف والاستراتيجيات التي تمكن من المرور من التمثل إلى الهدف المحدد.

يمكننا أن نستنتج من خلال هذا النموذج أن الكفاءات المعرفية المذكورة هي التمثل وبلورة الاستراتيجيات التي تهدف إلى وصول التلميذ إلى حل وضعية– مشكلة، حيث إن هذه الكفاءات تنمو بنمو وتطور البنيات التي تحدث عنها "**كيز**"، والتي تعتمد على كل من الخطاطات الرمزية والخطاطات العملية. فمن خلال ما سبق، نتجه لطرح تساؤل حول كيفية اشتغال هذه الكفاءات المذكورة في حل المسائل الرياضية؟.

إضافة إلى هذه النماذج المعرفية المذكورة سابقا، نجد العديد من المقاربات التي تناولت الاشتغال المعرفي ونموه وتطوره. من بينها نظرية معالجة المعلومات التي نرى أنها تستطيع أن تقربنا بشكل جيد من موضوع الكفاءات المعرفية وكيفية اشتغالها في الوضعية–المشكلة التي بدورها قد تلخص الوضعيات الرياضية والمسائل الرياضية.

2.2. 1 نظرية معالجة المعلومات

تعد نظرية معالجة المعلومات كرد فعل عن فكرة المثير–استجابة التي جاءت بها السلوكية كتفسير للسلوك بإعطاء أهمية للظاهر منه واعتبار الذهن علبة سوداء لا يمكن الاطلاع عليها، الشيء الذي أدى برواد هذه النظرية إلى تطوير الوسائل والمناهج لدراسة كيفية تعاطي الإنسان مع المعلومات الواردة من المحيط في إطار السيكولوجيا المعرفية التي " تتلخص أهدافها في كشف كيفية استقبال الفرد للمعلومات وكيفية تخزينها في ذاكرته وكيفية استعمالها للتكيف مع واقع حياته اليومية " **(بنعيسى زغبوش،2008،ص111)**، باعتبار أن هذه العمليات هي سيرورات تعلمية تهدف إلى خلق التوازن الداخلي للطفل عن طريق بناء التمثلات وتعديلها، بغض النظر عن كونها سليمة أو مشوهة، هذا ما يمكن المعرفية Cognition من استقبال المعلومات الواردة من العالم الخارجي ومعالجتها وإدماجها في الأحداث الذهنية كالتفكير والانتباه والذاكرة **(جريدر وآخرون، 1993،ص69)**.

انطلاقا مما سبق نستنتج أن هذه النظرية متمركزة حول مفهوم المعالجة التسلسلية للمعلومات محاكية في ذلك نظام تعاطي الحاسوب مع المعلومات إذ تستمد نموذجها من الذكاء الاصطناعي، بحيث يصطلح عليها البعض بالمقاربة الحاسوبية. " إذ بدأ الباحثون المعرفيون بالتحدث عن شفرات المعلومات (نظام من الرموز أو الإشارات التي تمكن من تمثل المعلومة) التي في حدود قدرات المعالجة الخاصة بالفرد، سواء بطريقة تسلسلية تكون فيها المعالجة عن طريقة عمليات منفردة ومستقلة عن بعضها (كالحاسوب الديجيتال) أو عن طريق المعالجة المتعددة، أي معالجة العديد من الإشارات والمعلومات في نفس الوقت " **(Robert J.Sternberg, 2007, p33)** هذا ما يحيلنا على أن طريقة معالجة المعلومات تختلف حسب الأفراد. فهناك من يميل إلى عرض المعلومات واستعراضها بطريقة تسلسلية ومتوالية (التخزين والاستذكار) وهناك من لديه القدرة على استحضار العديد من المعلومات في آن واحد. وفي كلتا الحالتين

يستدعي الأمر الاعتماد على التمثل الذهني بواسطة الرموز، فكل معرفة تحتاج إلى رموز لتمثيلها والتعبير عنها على اعتبار أن ذهن الإنسان لديه "القدرة على إنتاج الرموز واستعمالها بهدف التفكير والتواصل وتخزين المعارف في الذاكرة، إذ أن نظرية معالجة المعلومات تنطلق من فرضية تشبيه الإنسان بالحاسوب" **(إ.علوي،2007،ص76)** .

3.1 التمثل باعتباره كفاءة معرفية

يعتبر التمثل من بين المواضيع المركزية في حقل علم النفس المعرفي بحيث دأب علماء النفس المعرفيين على دراسة كيفية تمثل الأفراد للمعارف رغم عدم توفر الآليات والمناهج التي تمكن من ذلك، إلا أن هناك العديد من العلماء الذين قاربوا هذا الموضوع عن طريق العديد من الدراسات الميدانية وبناء النماذج المعرفية، وقد "اعتمد الباحثون في العديد من هذه الأبحاث على دراسة تمثل المعلومات بطريقة غير مباشرة عن طريق ملاحظة الكيفية التي يفهم بها الأفراد أثناء مهام معرفية تحتم الاعتماد على التمثلات الذهنية للمعارف" **(Robert j.sternberg,2007,p 239).**

إن التمثل هو طريقة بناء المعارف وجعلها تدخل في النظام المعرفي الداخلي للفرد "أي تحويل المثيرات والخبرات المختلفة إلى معاني وأفكار يمكن استيعابها وترميزها وتسكينها بطريقة منظمة لتصبح جزءا من البنية المعرفية للفرد "**(عدنان العتوم،2004 ،ص187)**. انطلاقا من هذه الفكرة، يتضح بأن التمثل هو نتيجة بلورة المثيرات الخارجية عن طريق العمليات الذهنية وجعلها أنساقاً داخلية بغرض فهم الواقع، مما يدفعنا إلى طرح تساؤل عام حول كيف تتم هذه العملية المعقدة؟

يأخذ التمثل شكلين على العموم، هما: التمثل عن طريق الكلمة، أو عن طريق الصورة وهذا راجع إلى طبيعة الشيء أو الفكرة المراد تمثلها، على سبيل المثال: (عندما نطلب من فرد أن يصف لنا شكل بيضة الدجاج فإنه غالبا ما سيسهل عليه أن يرسم الشكل عوض أن يصفه شفهيا)، مما يعني أن تمثله لهذا الشكل تم عبر بناء صورة ذهنية للبيضة، مع العلم" أن الطريقتين تبقيان غير كافيتين للإحاطة بالخصائص المميزة للأشياء" **(j.sternberg,2007,p240)** مما يعني أن التمثل لا يبنى بشكل منفرد ومستقل عن الخبرات السابقة مما يجعل منه كفاءة ذات طابع متسم بالذاتية غير خاضع للموضوعية، الشيء الذي يجعلها مختلفة من فرد لآخر، فالتلميذ في تعلماته يستعين في بناء تمثلاته

بالتعلمات السابقة المخزنة في ذاكرته مما يحيل على الميكانيزمات البياجوية كالاستيعاب والمواءمة؛ ربما ليس بالشكل التقليدي لها، لكن طريقة اشتغال التمثل مشابهة لاشتغال هذه الميكانيزمات البنائية.إضافة لما سبق ذكره، فإن التمثل يعتمد في جزء منه على بناء الصور الذهنية، وهذا عن طريق التصور الذهني "الذي يعتبر " تشكلا ذهنيا للأشياء التي تدركها حواسنا في الوقت الحاضر، بالإضافة إلى أن التصوير الذهني يمكننا من تمثل حتى الأحداث أو الأشياء التي لا نعرفها التي غالبا ما تكون على شكل صور بصرية في مقابل التمثلات الحسية الأخرى"**(J.Sternberg, 2007, p242)** . إضافة إلى هذا "اقترح **Allan Paivio (1969-1971)** نظرية ثنائية الرمزالتي تقول بأن الأفراد يستعملون رمزين أو شفرتين الصور والكلمات لتمثل المعلومات، بحيث إن هذه الرموز تنظم المعلومات على شكل معارف يمكن أن تعالج أو تخزن وتسترجع انطلاقا من الذاكرة" **(J.Sternberg, 2007, p244)**. هذا ما يعني أن التمثل عبر الصور الذهنية حسب "**ألن بافيو**" يخص الخصائص الفيزيائية للأشياء في مقابل أن التمثل الذهني للكلمات يتم عبر شفرات رمزية لا يكون لها مقابل فيزيائي في الواقع أي أنه ليس هناك علاقة بين الرمز والشيء الذي يمثله كالأرقام على سبيل المثال، فرقم5 كعدد أو كمية لشيء ما فليس بالضرورة ان يكون رمزا، وكلمة خمسة مرتبطة بالشيء المراد تمثله، فالرمز لوحده لا يعني شيئا إلا إذا ارتبط بشيء آخر.

"عبر العديد من الباحثين "**ك لي بروكسي**" عن دعمهم لفكرة أن دماغنا يستعمل نظاميين للتمثل كما سبق الذكر، الأول لفظي والثاني عبارة عن صور، علما أن الإدراك البصري يتداخل مع التصوير الذهني بشكل آني أي في الوقت نفسه، وعلما كذلك أن إنتاج إجابة لفظية معينة يتداخل مع المعالجة الذهنية للكلمات في نفس الوقت، بحيث اختبر "لي **بروكس**"**(Lee Brooks, 1968)**هذه الفرضية في دراسته للتمثل بطلبه من بعض الأفراد القيام بمهمة بصرية (الحكم على بعض الصور المعروضة أمامهم بطريقة سريعة عبر الإجابة عن بعض الأسئلة) أو القيام بأنشطة لفظية (الإجابة على بعض الأسئلة بإصدار حكم حول بعض الجمل المعروضة لفظيا أمامهم بشكل سريع)؛ وقد فرض على هؤلاء الأفراد أن يعبروا عن إجاباتهم لفظيا (بقولهم نعم أو لا بصوت مرتفع) والإجابة بصريا (بتصويب النظر إلى الإجابة) أو بطريقة يدوية (عن طريق النقر باليد على الطاولة، يد تعني نعم والأخرى تعني لا). وقد استنتج "**بروكس**"من هذه التجربة أن الطريقتين أي التمثل البصري والتمثل اللفظي متداخلتان مع الإدراك البصري والخبرات اللفظية السابقة" **(J.Sternberg, 2007, p245-246)**.

نستخلص انطلاقا مما سبق أن التمثل باعتباره كفاءة معرفية لا يمكن عزله عن باقي الكفاءات الأخرى أثناء الاشتغال المعرفي، وأن التمثل وسيلة تمكن من فهم المعطيات الواردة من العالم الخارجي

عن طريق إدماجها بالخبرات السابقة، الشيء الذي يدفعنا إلى القول إن التمثل الجيد يستوجب معرفة سابقة بالمعطى المراد تمثله، على سبيل المثال: القيام بعملية حسابية يستوجب المعرفة بالأرقام والعمليات الحسابية؛ فبالرغم من أن التمثل حسب ما سبق قسم إلى نوعين متكاملين (أي تمثل الكلمة وتمثل الصورة) إلا أنه لم نرَ أن هذه التفسيرات تطرقت لكيفية تعامل التمثل مع المعطيات في أشكالها العامة والجزئية مما يدفعنا إلى التساؤل حول هذا الموضوع، بالقول: هل يتمثل الطفل المعطيات عن طريق مراحل معينة؟ وهل عملية التمثل يمكن أن تكون واعية ومراقبة من طرف الطفل؟.

4.1. التخطيط باعتباره كفاءة معرفية

يعتبر التخطيط عنصرا مهما في الاشتغال المعرفي بحيث يلعب دورا أساسيا إلى جانب عملية التمثل في بناء التعلمات من خلال حل المشاكل التعلمية وخصوصا المسائل الرياضية باعتبارها مشاكلا يستلزم حلها في إطار المهام التعليمية، "علما على أنه أثناء مواجهة هذه المشاكل يقوم المتعلم بتفعيل العديد من الكفاءات من بينها التخطيط (توقع الحدث ونتائجه)"**(Jean-françois Richard, 1998,P32)**، الآمر الذي يحيلنا على عملية التوقع كعنصر أساسي في سيرورة التخطيط التي ارتبطت حسب ما سبق بعملية حل المشكلات **Résolution des problèmes** ، وبما أن التخطيط عملية معرفية تتأسس من خلال "توقع التلميذ للفعل ونتائجه، فإن الغاية منه تهدف إلى اجتناب الوقوع في الخطأ والقيام بتقليص عدد المحاولات الخاطئة".**(Richard J.F, 1998, p264)**

هذا ما يعني أنه يجب على التلميذ أن يتوفر على العديد من المعارف الخاصة بالمجال الذي يواجه فيه المشكل المطلوب حله، للقيام بعملية التخطيط، بالإضافة إلى أنه يساعد التلميذ على تحديد الإجراءات اللازمة للقيام بالمهام المطلوبة؛ فمن خلال هذا يمكن القول إن المسائل الرياضية التي يواجهها التلميذ أثناء اكتساب الرياضيات تمثل فرصا مناسبة لفهم عملية التخطيط، ففي هذه المسائل يتطلب من التلميذ القيام بتفعيل العديد من الإجراءات التي تتمثل في العمليات الحسابية التي تتضمنها، إضافة إلى أن التخطيط في المسائل الرياضية حسب " **ماير**" **Mayer** كما أورد ذلك **كريكوار** هو "تطوير استراتيجية لحل المشاكل المتمثلة في ترتيب العمليات والإجراءات المطلوبة كالجمع والطرح والضرب والقسمة"**(Jacques Grégoire,1996, p32)** . إضافة إلى هذا يمكن اعتبار التخطيط من السيرورات المعرفية التي تدخل ضمن الاستراتيجيات الميطا-معرفية إلى جانب أنشطة التقييم أثناء وبعد أداء المهمة، "فالتخطيط يتدخل قبل التعاطي مع المهمة وقد يتدخل أيضا أثناء المهمة، على سبيل المثال في الصعوبات التي تعتري المهمة، ثم التعرف وتحديد مراحل حل المشكل واختيار الاستراتيجيات وتوقع النتائج**(R.j.Sternberg, 2007,p398)**. من خلال هذا نستنتج أن كفاءة التخطيط ترتبط بعمليتي

التوقع وترتيب العمليات المطلوبة، والتوقع يفرض بدوره توفر التلميذ على تمثلات خاصة بالنص والموضوع الذي يشتغل فيه، فأثناء مواجهة المسائل الرياضية لابد من معارف خاصة بالعمليات الأربع (الجمع والطرح والقسمة والضرب)، بالإضافة إلى القدرة على ترتيب هذه العمليات حسب الأولوية، هذا ما يفسر أن هذه العملية أي التخطيط قد تختلف من تلميذ إلى آخر.

حسب ما سبق، فإن مختلف المقاربات والنماذج السالفة الذكر تشترك في مقاربتها لمفهوم الكفاءات المعرفية من جانب تناولها بشكل لا يفرقها عن معطيات العالم الخارجي من خلال حل المشكلات، رغم اختلافها في تفسير الكيفية التي يتم بها التفاعل والبنيات المشكلة لها، هذا ما يجعلنا نتخذ من مجال تعلم الرياضيات نصا لتناول هذه الكفاءات بالدراسة والبحث، بحيث إن المسائل الرياضية تجعل التلميذ يُفعِّل بشكل كبير قدراته التمثيلية والتخطيطية لاختيار الاستراتيجيات المناسبة لصياغة الحلول المناسبة. هذا ما يجعلنا نخصص جزءا مهما في هذه الدراسة لموضوع المسائل الرياضية ومقاربته في إطار علم النفس المعرفي.

2. حل المسائل الرياضية

تعتبر المسائل الرياضية من بين الصيغ التدريسية المهمة والمعتمدة في تدريس الرياضيات، بحيث تشبه هذه المسائل بشكل كبير الوضعيات الحياتية، وذلك بهدف تقريب المفاهيم الرياضية وتبسيطها للتلاميذ. ولتحقيق هذه الغاية يتم الاستعانة بتقنية الوضعية–المشكلة التي تعد إحدى الوسائل التعليمية المهمة، عن طريق تفريغ المعطيات الرياضية في قالب واقعي يستطيع من خلاله التلميذ فهم الغاية والأهداف من تعلم العمليات الرياضية، بحيث تقدم هذه المعطيات على شكل مشكل يستوجب حله عبر الاستعانة بالكفاءات المعرفية والمعارف الرياضية السابقة، "على اعتبار أن حل المشكلات يشكل في مجال الرياضيات الوسيلة الأساسية التي تمكن من تفعيل التقصي العلمي والتفكير المنطقي"(**Jacque moisan, 2007, p17**).

تعتبر الوضعية–المشكلة بيداغوجية تدريسية ترتكز على المقاربة بالكفاءات، بحيث إنها تفعل بشكل واضح سيرورة حل المشاكل التي بدورها تساهم بشكل كبير في بناء الكفاءات. فعلى العموم، يعتبر علم النفس المشكل وضعية أساسية لها هدف يستوجب من المتعلم تطوير العديد من السلوكات لتحقيقه (**Jean BRUN, 1990,P3**).هذا ما يجعل من هذه البيداغوجية محط اهتمام الباحثين في مجال الرياضيات، إذ تعد كذلك وسيلة تدريسية جد مناسبة للمفاهيم الرياضية. فمن خلالها يمكننا تفعيل العديد من الكفاءات لدى التلميذ؛ فحل المسائل الرياضية المصاغة على طريقة وضعية – مشكلة " تستدعي من

المتعلم الاستعانة بالعديد من الإمكانات كبعض المعارف الخاصة(الرموز الرياضية والقواعد والمفاهيم...) بالإضافة إلى المعارف الميطا–معرفية والاستراتيجيات التعديلية الخاصة بالمهمة المطلوبة"(**Géry Marcoux ,2014p45**).ولفهم عمليات حل المسائل أو الوضعيات لابد من التطرق إلى سيرورة حل المشكلات، ثم لبعض النماذج المفسرة لهذه السيرورة بالاستعانة بوضعيات المسائل الرياضية.

1.2 سيرورة حل المشكلات

إننا نواجه كأفراد عملية حل المشكلات عندما نكون مطالبين بالإجابة عن سؤال معين، أو الوصول إلى هدف معين. فعندما نستطيع الوصول إلى الذاكرة بسهولة والاستعانة بالمعلومات المخزنة فيها لا نواجه أي مشكل فيها لكن عندما لا نستطيع الوصول إلى الذاكرة فإننا نكون أمام مشكل يجب حله.

سنحاول خلال هذا المحور أن نتطرق إلى دورة حل المشكلات التي " تتضمن أولا تحديد المشكل ثم تعريفه، ثم صياغة استراتيجية معينة وبعدها تنظيم المعلومات إضافة إلى الاستعانة بالموارد والمراقبة والتقييم" **(R.J. Sternberg, 2007, p397)**

فأثناء تعاطي الفرد مع مشكل معين قد لا يحترم دوما هذه التراتبية بل قد يختار البدء بمرحلة عوض أخرى أو قد يتجاهل مرحلة ويتجاوزها إلى مرحلة أخرى.

أ. تحديد المشكلة

إن عملية تحديد المشكل ليس بالآمر السهل ولا الهين على التلميذ، بحيث تستدعي الاستعانة بسيرورة من العمليات التي تهدف إلى تجزيئ المشكل إلى وحدات صغيرة بمساعدة الخبرات السابقة المشابهة، هذا ما يجعل إمكانية الوقوع في الخطأ وارد. فقد يخطئ التلميذ في تحديد عناصر المشكل بشكل جيد.

ب. التعرف على المشكلة وتمثلها:

بعد عملية تحديد المشكلة ننتقل إلى عملية تعريفها بشكل دقيق وذلك بهدف تمثل وفهم المشكل للتمكن من صياغة الحل،الأمر الذي يجعل من هذه المرحلة ذات أهمية كبيرة، بحيث إن عدم الفهم والتمثل الجيد يعيق بشكل كبير بلورة الحل المناسب للإشكال المطروح. فعلى سبيل المثال: إذا لم يقم التلميذ بتمثل

المسألة وفهم موضوعها، فإنه لن يتمكن من تحديد العمليات والإجراءات المطلوبة منه وبالتالي يواجه صعوبة في إيجاد الحل.

ج. اختيار استراتيجية ملائمة:

تلي مرحلتي التمثل والتخطيط مرحلة اختيار استراتيجية معينة وتوظيفها، بعد تحليل المشكلة أو المسألة الرياضية عن طريق تجزيئ كلية المشكل المركب إلى عناصر أكثر إجرائية، وفي المقابل يمكن القول إن الاستراتيجية قد تتطلب سيرورة أخرى تكميلية وهي الاستنتاج أي(تجميع العناصر المختلفة وترتيبها لتعطي معنى معينا وقابلا للاستعمال). إن التخطيط الاستراتيجي حسب ما سبق هو تحليل عناصر المشكل وإعادة ترتيبها بالاستعانة بالخبرات السابقة لبلورة مشروع حل للمشكل المطروح.

د. ترتيب المعلومات:

فبعد بناء الاستراتيجية، يستعين التلميذ بالمعلومات التي بين أيديه والتي ستمكنه من توظيف هذه الاستراتيجية حسب نص المسألة، أي أنه في كل مرة يقوم التلميذ بإعادة ترتيب معلوماته وتجديدها، وهذه العملية يقوم بها التلميذ في كل مرحلة من مراحل دورة حل المسألة.

هـ. الاستعانة بالموارد:

إننا نصادف أثناء مواجهتنا كأفراد لمشكلة إما وفرة الموارد (الوقت والوسائل اللازمة...) أو قلتها، وقد نجد صعوبة في اختيار الموارد المناسبة، وفي هذا الصدد " أظهرت العديد من الدراسات أن أكثر الأفراد والتلاميذ قدرة على حل المشاكل لديهم ميل للاستعانة بأكبر قدر من مواردهم الذهنية في التخطيط العام للحل".**(A.R.J.Sternberg Brossard,2007,p399)**

و. المراقبة:

تتميز هذه المرحلة بالقيام بالمراقبة الذاتية أثناء كل المراحل التي سبقت بحيث تمكن هذه العملية التلميذ من التأكد من مدى اقترابه من إيجاد الحل. فقد نجد في بعض الحالات أن التلميذ قد قام باختيار استراتيجية غير ملائمة أو العكس، فبفضل هذه العملية يتمكن من تحديد الطريقة التي سيتبعها في الحل.

ز. التقييم:

إن المراقبة الذاتية هي الأرضية التي تتأسس عليها مرحلة التقيمم،ولهذا تدفع بالفرد إلى اختبار الحل قبل أو أثناء إنجازه، مما يدفع التلميذ للقيام بتقييم جزء مهم من سيرورة الحل أثناء صياغتها، والجزء الآخر يكون بعد الصياغة التامة**(R,j,Sternbrg, 2007,p400)**.

إن مجموع هذه المراحل يمكن أن يفسر طريقة تعاطي الكفاءات المعرفية، التي يتوفر عليها التلميذ، مع الوضعيات التعلمية التي يواجهها سواء في إطار التمدرس أو في إطار التعلم الحياتي عبر تحليل المعلومات ذهنيا وتحديد المشكل وتفكيكه إلى تنفيذ الحل. هذا التعاطي المعرفي هو نفسه الذي قد يعتمد عليه التلميذ في حل المسائل الرياضية، على اعتبار أن سيرورة حل المشكلات هي وسيلة تعليمية جد مهمة في تعليم الرياضيات بالخصوص؛ بحيث "يجب أن تكون المورد الأساسي لكل المقررات الخاصة بالرياضيات في التعليم الابتدائي بحيث إن هذه السيرورة تستمد قوتها من واقعيتها، من ارتباطها بالنسبة للتلميذ بالواقع الذي يعيشه وقدرتها على جعل هذا الواقع مرتبطاً بالمفاهيم الرياضيةالتي يتعلمها "**(Annie Feyfant, 2015, p2)**.

إن سيرورة حل المشكلات في الرياضيات قد نعتبرها في الإطار التدريسي بيداغوجية تتجسد من خلال الوضعية –المشكلة التي بدورها مرتبطة بالتيار السوسيوبنائي والتيار البنائي " **لبياجيه** " بالإضافة إلى ديداكتيك الرياضيات التي تعتبر أن المشكل هو الوسيلة المناسبة التي تعطي معنى للتعلمات الرياضية. " فحسب "**دوكورت وفيرشافل "De Corte et Verschaffel, 2004**)) يجب على التلميذ أن يوظف سيرورة حل المشكلات بالاعتماد على 5 فئات من القدرات المعرفية:

- ✓ قاعدة معارف خاصة منظمة ومترابطة ومتناسقة فيما بينها ومرنة قد تضم الرموز الرياضية والقواعد المشكلة لمادة الرياضيات.
- ✓ استراتيجيات البحث في الوضعيات المشكلة، التي ترفع بشكل كبير من إمكانية إيجاد التلميذ للحل الصحيح والمناسب لأنها تعتمد على البنية النسقية للمهمة.
- ✓ المعارف الميطا – معرفية: معرفة التلميذ بالملاحظة الذاتية والانتباه والقدرة على تدبير المشاعر واستعمال الذاكرات.

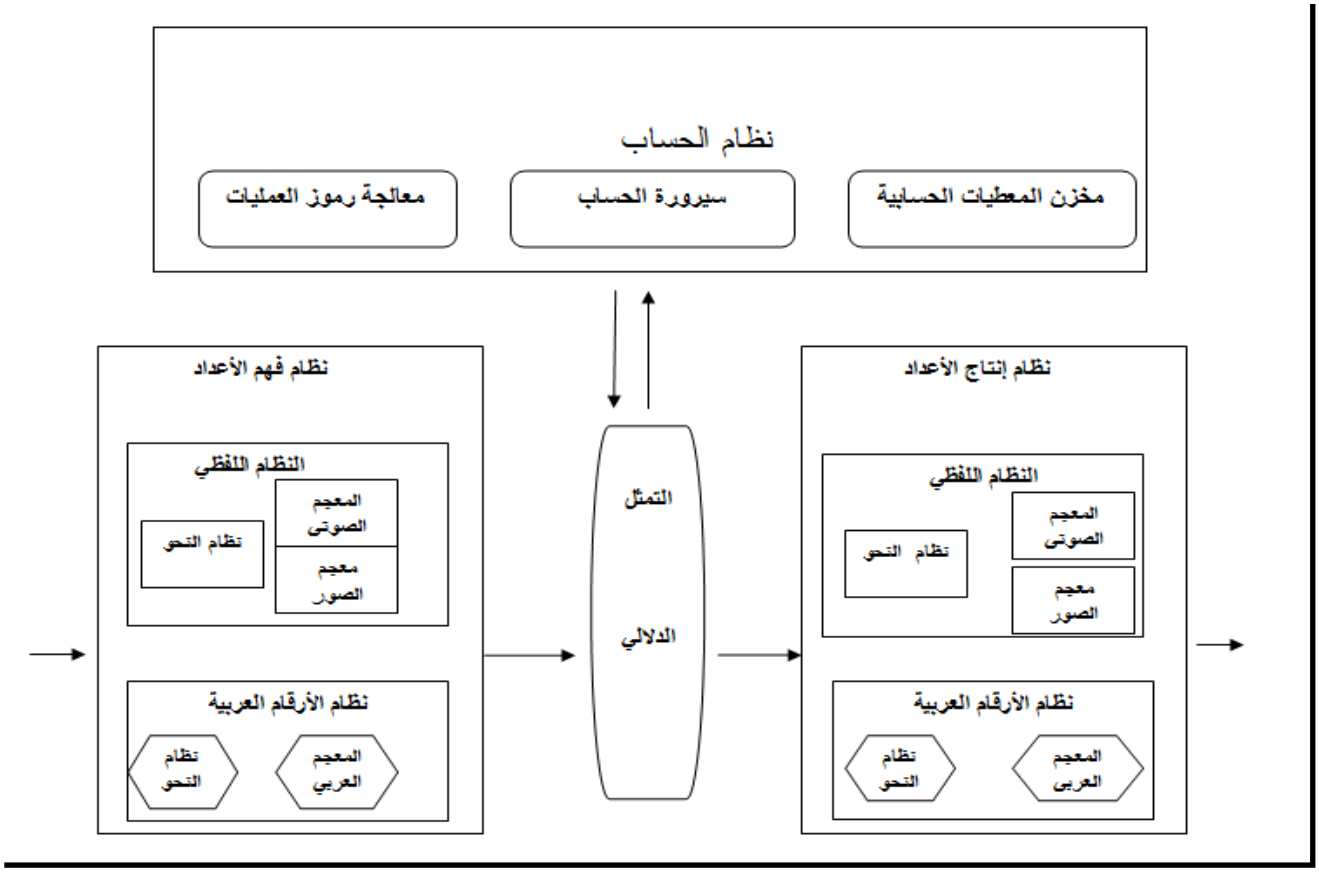
- ✓ استراتيجيات التعديل الذاتي (المعرفي والدافعية والمشاعر المرتبطة بالرغبة والقدرة)" **(Annie Feyfant, 2015,P4)** .

2.2. نماذج حل المسائل الرياضية

بالإضافة إلى نظرية حل المشكلات نجد أيضا أن هناك نماذج تحاول مقاربة تفاعل التلاميذ مع المشكلات الرياضية.

1.2.2. نموذج Mc Closkey (1992)

يعد نموذجا إجرائيا يمكننا من فهم تعاطي الذهن مع الأعداد، ويمكن تقديمه هندسيا على شكل ثلاث أنظمة كالتالي:



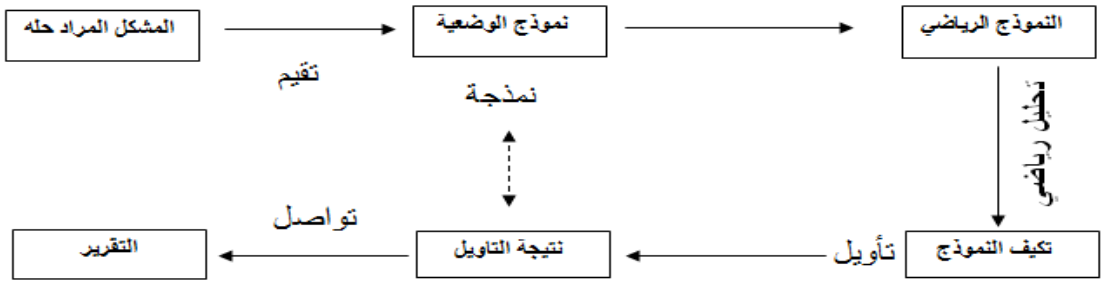
يساعد هذا النموذج الباحث على التعرف بشكل دقيق على مكمن الخلل في العمليات الحسابية".**(Jacques Grégoire, 1996, p34)**، الآمر الذي يتضح من خلال تفكيك هذا النموذج للخطوات التي يتبعها التلميذ أثناء تعاطيه مع العمليات الحسابية التي قد تتضمنها المسائل الرياضية.

من خلال هذا النموذج يمكن استنتاج أهمية الفهم والتحليل بالاعتماد على المعاجم المرتبطة بالصور والرموز التي تعتبر من مكونات التمثل، كما سبق الذكر في الجزء الخاص بكفاءة التمثل، بالإضافة إلى أن الدور الذي يقوم به نظام الحساب الخاص بمعالجة رموز العمليات الحسابية، الشيء الذي يحيلنا على تحديد الإجراءات والعلاقات فيما بينها بالاستعانة بكفاءة التخطيط، إلا أن هذا النموذج يبقى في نظرنا غير كاف لتفسير سيرورة حل المشكلات في المسائل الرياضية بدليل عدم ذكره لكيفية اختيار الاستراتيجيات باعتبارها مرحلة مهمة في التعاطي مع المسائل الرياضية، الأمر الذي يدفعنا إلى التساؤل حول كيفية صياغة التلاميذ لسيرورة الحل، ثم ما مدى أهمية التخطيط في بلورة الحل، الأمر الذي نعتقد أنه غاب عن ذهن "**ماكلوسكي**"، أو ربما أنه يرى أن عملية تكرار الرموز الرياضية وبنائها في فهم المشكل وبناء الحل هي بمثابة التخطيط للحل دون ذكره بالاسم.

2.2.2. نموذج فان دورن (Van Dooren *et al.*, 2010)

يحاول" **فان دورن**" في هذا النموذج أن يفكك سيرورة حل المشاكل إلى عدة مراحل كما نلاحظ في هذه الخطاطة:

الشكل2: خطاطة سيرورة حل المشكلات بالنمذجة ((*Van Dooren et al, 2010, p. 165*)



إن هذا النموذج حسب ما هو ملاحظ في الخطاطة أعلاه يتكون من 6 مراحل ديناميكية، أولها مرحلة فهم المشكل المراد حله ثم محاولة جعله على شكل وضعية مبنية حسب المكونات والعلاقات فيما بينها والشروط المنتجة للمشكل المراد حله، وبعدها يقوم التلميذ ببناء نموذج رياضي يربط بين جميع مكونات الوضعية بمساعدة العديد من المعارف الخاصة، بهدف تنفيذ العمليات التي تساعد على إنتاج شكل من أشكال الحلول، ثم ينتقل التلميذ إلى تأويل النتيجة بغرض توقع الحل الذي يمكن تطبيقه على الوضعية الواقعية، وفي الأخير يحاول تقييم النتيجة الرياضية عن طريق مراقبتها كما تم تأويلها ومدى ملائمتها للوضعية–المشكلة التي انطلق منها.

يحاول هذا النموذج تبيان المراحل التي يتبعها الفرد أثناء حل المشكلات التي يواجهها بالاستعانة بالنمذجة الرياضية، الشيء الذي يدل على أن سيرورة حل المشاكل تعتمد حسب هذا النموذج على تحليل العلاقات بين المكونات والشروط المحيطة بالوضعية المشكلة بمساعدة كفاءات الفهم والتأويل الذي يستعين بدوره بالخبرات السابقة، إلا أن هذا النموذج لم يتطرق بشكل دقيق وواضح لباقي الكفاءات المعرفية التي تساعد في بناء الحلول كالتخطيط والتمثل واختيار الاستراتيجيات، رغم أنه يمكن الاستنتاج بأن كل من هذه الكفاءات حاضرة رغم عدم التطرق لها، فعلى سبيل المثال، الفهم مرتبط بشكل من الأشكال بالتمثل والتخطيط ويمكن رصده في النمذجة الرياضية بالإضافة إلى اختيار الاستراتيجيات التي يمكن القول إنها تتمركز في تعديل النموذج.

خاتمة

إننا في حاجة ماسة للاهتمام بتطوير تدريس الرياضيات نظرا للأهمية الكبيرة التي تحتلها كمكون أساسي لتنمية التفكير العلمي لدى التلاميذ، بحيث أن تطوير وتحسين نتائج الرياضيات في المدارس سيساهم بشكل كبير في نظرنا في إعداد التلاميذ لمواجهة المشكلات الحياتية سواء كانت معيشية يومية أو مهنية في المستقبل، فمن المعروف أن نتائج التلاميذ في هذه المادة بالأساس هي من تحدد توجهاتهم الدراسية والمهنية بشكل كبير فيما بعد، ولهذا الغرض جائت هذه الدراسة كمساهمة في تطوير التفكير الأكاديمي في إشكالات تدريس الرياضيات بالاعتماذ على مخرجات علم النفس المعرفي.

إن سعينا لفهم العمليات المعرفية التي يقوم بها التلميذ أثناء تعاطيه مع المسائل الرياضية حتم علينا التطرق للنماذج المعرفية المعروفة في هذا الصدد، الآمر الذي دفعنا للاستنتاج أن عمليات تعاطي ذهن التلميذ مع العمليات الحسابية والوضعيات التي تطرح في المسائل الرياضية، تتم عبر كل من التمثل والتخطيط وتوظيف واختيار الاستراتيجية الملائمة والتي تمكن التلميذ من بلوغ الحل المناسب للمشكلة المطروحة أمامه، وقد اعتبرنا في هذه الدراسة كل هذه العمليات كفاءات معرفية،بحيث تعد هذه الأخيرة ، المفاتيح الأساسية التي يمكن الاعتماد عليها لمقاربة عملية حل المسائل الرياضية لدى التلاميذ،وقداعتبرنا هذه الكفاءات بمثابة اليمكنيزمات المعرفية المسؤولة عن اكتساب المعارف وترتيبها وتفكيكها وترميزها

والاستعانة بها في حل المشكلات وخصوصا الرياضية منها، فمن خلال ما سبق نخلص إلى أن المسائل الرياضية مشكلات تحفز اشتغال العمليات المعرفية التي تمكن بدورها التلميذ من الوصول إلى الحلول الممكنة عبر سلسلة من التفاعلات بين الكفاءات المعرفية التي تطرقناإليها في النماذج المعرفية التفسيرية السابقة الذكر، إضافة إلى أن عملية حل المسائل الرياضية لا تستقيم إلا إذا توفرت للتلميذ القدرة على توظيف التمثل والتخطيط واختيار الاستراتيجيات بشكل جيد، الآمر الذي يدفعنا للاستنتاج أن عملية تدريس الرياضيات يجب أن تراعي كل هذه القدرات ويجب على المدرسين فهم كنه هذه الكفاءات بغرض فهم طريقة اشتغال ذهن التلميذ الدارس للرياضيات. بالإضافة إلى أن الاشتغال المعرفي قد يستند على العديد من العمليات المعرفية التي لم نذكرها في هذه الدراسة الآمر الذي يفتح الآفاق لدراسات في المستقبل قد تساعد بشكل أكثر في فهم عمليات اكتساب المعارف الرياضية وبالتالي تطوير طرق تدريس الرياضيات.

لائحة المراجع

أحرشاو الغالي،(2015)، الكفاءات المعرفية لدى الطفل، من التقويم والتشخيص إلى التنظير والنمذجة، فاس، منشورات مختبر الأبحاث والدراسات النفسية والاجتماعية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ظهر المهراز

علوي إسماعيل، (مارس 2007)، الكفاءات المعرفية عند الطفل، بين النشاط الآلي والنشاط الواعي، *مجلة علوم التربية*، العدد 33، الصفحات 67 –89.

زغبوش بنعيسى، (أكتوبر 2014)، *الثقافة الرقمية والسيرورات المعرفية أو: من اللغة المكتوبة إلى لغة اللمس*، *مجلة علوم التربية*، العدد 60، الصفحات 76 –86.

زغبوش بنعيسى، (أكتوبر 2011)، *تأثير الخصوصيات الفطرية والثقافية على النمو المعرفي*، *مجلة علوم التربية*، العدد 48، الصفحات 46 –53.

العثوم عدنان يوسف، (2004)،علم النفس المعرفي، دار المسيرة للطباعة والنشر.

المراجع باللغات الأجنبية.

-Anik De Ribaupierre. (2007), pp. 257-302, Modèles néo-piagétiens du développement cognitif et perspective psychométrique de l'intelligence y a-t-il convergence ?.In: L'année psychologique. vol. 107, n°2.

- Brahimi Cora,Céline farley, perre joubert,février 2011, l'approche par compétence un livre de changement des pratiques en santé au publique au Québec, Institut national de santé publique Québec .

- Brun Jean, (1990),la résolution de problèmes arithmétiques, bilan et perspectives,faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de Genève .

- De Corte, E., Verschaffel, L. & Masui, C. (2004). The CLIA-model: a framework for designing powerful learning environments for thinking and problem solving. European Journal of Psychology of Education, 19(4), 365-384.

- Feyfan Annie (2015), la résolution de problémes de mathématiques au primaire, Dossier de Veille de L'IFE,N° 105,ENS delyo .

- François.(1998) Sémantique cognitive de l'action : 1. contexte théorique. In: Langages, 32e année, n°132,. Cognition, catégorisation, langage. pp. 28-47.

- GREGOIRE J, (1996), L'évaluation diagnostique des troubles d'apprentissage. De l'évaluation des performances à l'évaluation des compétences. ANAE ,université de Louvain, belgique.

-J.Sternberg Robert, Traduction d'Alain Brossard,(2007), Manuel de psychologie cognitive, Du laboratoire à la vie quotidienne ,Bruxelles, de Boeck.

- Lévy Jean-François,(2000), Etat de L'art , sur la notion de compétence, Institut National de Recherche Pédagogique, Département TECNE 91 Rue Gabriel Péri, 92120 Montrouge France .

- Marcoux Géry, (2014),L'évaluation des compétences en milieu professionnel,de Boeck.

- Moisan Jacque ,(2007),Les mathématiques dans le socle commun de connaissances et de compétences, à l'école primaire : objectifs de formation, lien avec les programmes, évaluation, Actes du séminaire national 13 et 14 novembre 2007 École nationale de chimie, physique, biologie (ENCPB), Paris .

- Vaillé, H. (2005). L'intelligence de l'enfant : les théories actuelles. Sciences Humaines, 164(10), 20-20.

-Verschaffel, L., & De Corte, E. (2008). La modélisation et la résolution des problèmes d'application : de l'analyse à l'utilisation efficace. In M. Crahay, L. Verschaffel, E. De Corte & J. Grégoire (Eds.), Enseignement et apprentissage des mathématiques. Que disent les recherches psychopédagogiques? (153-176). Bruxelles : De Boeck.